



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0046036  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 07월 08일  
Date of Application JUL 08, 2003

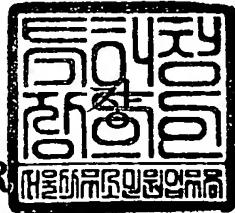
출 원 인 : 학교법인 한양학원  
Applicant(s) HANYANG HAK WON CO., LTD.



2003 년 10 월 06 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.08.21
【제출인】	
【명칭】	학교법인 한양학원
【출원인코드】	2-1998-096893-2
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【명칭】	한양특허법인
【대리인코드】	9-2000-100005-4
【지정된변리사】	변리사 김연수,변리사 박정서
【포괄위임등록번호】	2001-043617-5
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0046036
【출원일자】	2003.07.08
【심사청구일자】	2003.07.08
【발명의 명칭】	금속박막을 이용한 양자점 형성방법
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-2003-0248173-24
【접수일자】	2003.07.08
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영호
【성명의 영문표기】	KIM, YOUNG HO
【주민등록번호】	560821-1005523
【우편번호】	138-200
【주소】	서울특별시 송파구 문정동 훼미리아파트 217-1201
【국적】	KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】	정윤
【성명의 영문표기】	CHUNG, YOON
【주민등록번호】	571012-1023215
【우편번호】	138-160
【주소】	서울특별시 송파구 가락동 동부 센트레빌 104동 1401호
【국적】	KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】	전형준
【성명의 영문표기】	JEON, HYOUNG JUN
【주민등록번호】	751013-1932116
【우편번호】	140-190
【주소】	서울특별시 용산구 후암동 358-34
【국적】	KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】	박환필
【성명의 영문표기】	PARK, HWAN PIL
【주민등록번호】	761030-1648311
【우편번호】	503-330
【주소】	광주광역시 남구 진월동 진아 하이빌 101동 1203호
【국적】	KR

## 【취지】

특허법 시행규칙 제13조·실용신안법 시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같은 이 제출합니다. 대리인  
한양특허법인 (인)

## 【수수료】

【보정료】	0 원
【기타 수수료】	원
【합계】	0 원

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.07.08
【국제특허분류】	H01L 51/40
【발명의 명칭】	금속박막을 이용한 양자점 형성방법
【발명의 영문명칭】	Method for synthesizing quantum dot using the metal thin film
【출원인】	
【명칭】	학교법인 한양학원
【출원인코드】	2-1998-096893-2
【대리인】	
【명칭】	한양특허법인
【대리인코드】	9-2000-100005-4
【지정된변리사】	변리사 김연수, 변리사 박정서
【포괄위임등록번호】	2001-043617-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영호
【성명의 영문표기】	KIM, YOUNG HO
【주민등록번호】	570821-1005523
【우편번호】	138-200
【주소】	서울특별시 송파구 문정동 훼미리아파트 217-1201
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정윤
【성명의 영문표기】	CHUNG, YOON
【주민등록번호】	571012-1023215
【우편번호】	138-160
【주소】	서울특별시 송파구 가락동 동부 센트레빌 104동 1401호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전형준
【성명의 영문표기】	JEON, HYOUNG JUN

【주민등록번호】	751013-1932116		
【우편번호】	140-190		
【주소】	서울특별시 용산구 후암동 358-34		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	박환필		
【성명의 영문표기】	PARK, HWAN PIL		
【주민등록번호】	761030-1648311		
【우편번호】	503-330		
【주소】	광주광역시 남구 진월동 진아 하이빌 101동 1203호		
【국적】	KR		
【우선권주장】			
【출원국명】	KR		
【출원종류】	특허		
【출원번호】	10-2002-0066592		
【출원일자】	2002. 10. 30		
【증명서류】	첨부		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 한양특허법인 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	19	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	1	건	26,000 원
【심사청구료】	9	항	397,000 원
【합계】	452,000 원		
【감면사유】	학교		
【감면후 수수료】	239,000 원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 고등교육법 제2조에의한 학교임을 증명하는 서류_1통		

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 금속박막층을 기판상에 증착하는 단계, 상기 금속박막층위에 절연체전구체를 코팅하는 단계, 상기 금속박막층 및 절연체전구체가 순차적으로 적층된 기판을 열처리하는 단계로 구성된 양자점 형성방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면 금속산화물 양자점의 크기, 밀도, 균질도를 간단히 제어할 수 있는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 1c

**【색인어】**

양자점, 나노, 절연체전구체, 금속박막

**【명세서】****【발명의 명칭】**

금속박막을 이용한 양자점 형성방법(Method for synthesizing quantum dot using the metal thin film)

**【도면의 간단한 설명】**

도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 양자점 형성방법에 따른 각 공정을 나타내는 도식적 단면도이다.

도 2는 본 발명의 양자점 형성방법의 일실시예에 따라 형성된 구리 산화물 양자점의 투과전자현미경 사진이다.

도 3은 본 발명의 양자점 형성방법의 일실시예에 따라 형성된 아연 산화물 양자점의 투과전자현미경 사진이다.

도 4는 본 발명의 양자점 형성방법의 일실시예에 따라 형성된 철 산화물 양자점의 투과전자현미경 사진이다.

도 5는 본 발명의 양자점 형성방법의 일실시예에 따라 형성된 주석 산화물 양자점의 투과전자현미경 사진이다.

도 6은 본 발명의 양자점 형성방법의 또 다른 일실시예에 따라 제조공정을 순차적으로 나타낸 다층 박막의 도식적 단면도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <7> 본 발명은 양자점(quantum dot) 형성방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 (a) 금속박막층을 기판상에 증착하는 단계, (b) 상기 기판상에 증착된 금속박막층위에 절연체전구체를 코팅하는 단계 및 (c) 상기 금속박막층 및 절연체전구체가 순차적으로 적층된 기판을 열처리하는 단계로 구성된다.
- <8> 상기 양자점이란, 물질이 수십 나노미터 크기를 가지게 되면 양자 효과(Quantum effect)라는 새로운 물성을 보이게 되는데 이러한 양자효과를 나타내는 물리학적 소단위체를 의미한다.
- <9> 종래 양자점 형성방법에 대하여는 (i) 생성된 양자점들의 위치에 따라, 기판 위에 양자점을 형성, 성장 [GaAs 기판 위에 InAs, InP 기판 위에 InAs를 성장] 시키는 방법과, (ii) 기판 또는 절연체 박막 내에 형성하는 방법과, (iii) 기판 위에 양자점을 선택된 영역에만 형성시킨 후 그 위에 다층의 박막(Multi-Layer Thin Film)을 입히는 방법과, (iv) 기존의 스피터와 진공증발 증착법, 화학 기상 증착법, 에피택시 방법을 그대로 사용하면서 입자의 크기와 분포상태 그리고 응집이 일어나는 효과를 최소화하려는 노력을 하고 있으며 공정 중에 생기는 문제점들을 해결, 응용하는 방법과, (v) 전구체를 기상화시켜 열증발을 이용한 불활성기체응축방법과, (vi) Microwave Plasma, Laser Ablation을 이용하는 기상합성 방법과, (vii) 금속 유기물을 연소화염이나 Hot-Wall Reactor를 이용하여 분해 합성하는 화학 기상 응축공정을 이용한 방법과, (viii) 에어 졸 분사 방법을 응용하여 상압 혹은 낮은 진공도에서 금속/합금, 세라믹 나노 분말 뿐만 아니라, 코팅 혹은 도핑형태의 나노 복합분말, 또는 기판에 직접 분사시켜 다량의 또한

좁은 밀도 분포를 갖는 나노 입자를 포함하는 재료를 제조하는 방법과, (ix) 형광체 입자사이의 응집을 방지하고 전구체를 제조하여 핵 성장에 의하여 조립, 성장시키는 것으로 용매의 존재 하에서 형광체 원료물질의 수용액과 발광효과를 갖는 금속을 포함하는 화합물의 수용액을 혼합하여 석출시킨 후 이를 기상의 형광체 원료물질과 열처리하여 반응시켜 발광중심을 첨가한 나노 입자 형광체를 제조하여 기판에 부착시키는 화학적인 방법과, (x) 이온주입(Ion Implantation)공정을 응용하여 가속 전압과 기판의 온도를 조절하여 기판 내에 원하는 금속 입자를 형성, 그 분포까지 정확하게 조절하는 방법 등이 제시되고 있다.

<10> 그러나, 상기 종래의 양자점 형성방법들은 입자의 정확한 분포 상태 제어, 분사된 막의 정확한 두께 조절이 용이하지 않고 여러 단계를 거치는 등 공정이 복잡하여 생산성(Throughput)이 떨어지거나 제조단가가 높다는 문제점이 있었다.

<11> 또한, 상기 종래의 양자점 형성방법들 중 화학적 접근 방법에 있어서는 수용액이나 스프레이 분사방식을 사용하여 나노 입자를 제조시 나노 입자의 응결, 소결 및 열처리에 따른 벌크화로 인하여 입자의 응집 현상을 극복하기 위하여 다양한 촉매 및 첨가제가 필요하다는 문제점과 공정의 수율(Yield)이 낮다는 문제점도 있었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<12> 본 발명의 목적은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 나노영역의 크기를 가지며 동시에 규일한 크기 분포를 가지는 금속산화물 양자점을 제조함에 있다.

<13> 본 발명의 또 다른 목적은, 열처리 조건, 용매의 비율, 절연층의 두께를 조절하여 생성되어지는 나노 입자의 크기를 제어함에도 있다.

<14> 본 발명의 또 다른 목적은, 금속 박막의 두께를 조절, 다층박막으로 제조, 용매의 종류와 양을 조절, 미리 금속과 전구체를 반응시키는 방법들에 의하여 생성되는 양자점들의 밀도를 제어함에도 있다.

<15> 본 발명의 또 다른 목적은 용이하게 극미세 및 균일한 양자점을 형성함에도 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<16> 본 발명은 양자점 형성방법에 있어서, (a)금속 박막층(2)을 기판(1) 상에 증착하는 단계, (b)상기 기판(1)상에 증착된 금속박막층(2)위에 절연체전구체(3)를 코팅하여 형성하는 단계 및 (c)상기 금속 박막층(2) 및 절연체전구체(3)가 순차적으로 적층된 기판(1)을 관상로에서 단계적으로 최고온도가 200°C 내지 500°C가 되도록 열처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법을 제공한다.

<17> 본 발명은 상기 금속박막층(2)의 금속이 구리(Cu), 아연(Zn), 주석(Sn), 코발트(Co), 철(Fe), 카드뮴(Cd), 납(Pb), 마그네슘(Mg), 바륨(Ba), 몰리브덴(Mo), 인듐(In), 니켈(Ni), 텉스텐(W), 비스무트(Bi), 은(Ag), 망간(Mn) 및 이들의 합금으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법을 제공한다.

<18> 본 발명은 상기 절연체전구체가 금속이 용해될 수 있는 산성 절연체전구체인 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법을 제공한다.

<19> 본 발명은 상기 산성 절연체전구체가 카르복실기(-COOH)를 포함하는 산성 절연체전구체인 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법을 제공한다.

- <20> 본 발명은 상기 (c)단계 이전에 상기 금속박막층 및 절연체전구체(3)가 순차적으로 적층된 기판(1)을 80℃ 내지 150℃에서 중간 열처리를 수행하는 단계를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법을 제공한다.
- <21> 본 발명은 상기 (a)단계 이전에 상기 절연체전구체(3)와 용매를 혼합한 용액을 상기 기판상에 증착한 후, 80℃ 내지 150℃로 제2 중간 열처리를 수행하는 단계를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법을 제공한다.
- <22> 본 발명은 상기 용매가 절연체전구체의 종류에 따라 N-메틸피롤리돈(NMP), 물(Water), N-디메틸아세트아미드(N-dimethylacetamide), 디글리름(diglyme) 중에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법을 제공한다.
- <23> 본 발명은 상기한 방법에 의하여 형성된 금속 산화물 양자점이 분산된 것을 특징으로 하는 고분자 박막을 제공한다.
- <24> 본 발명은 상기 금속산화물 양자점이 분산된 고분자 박막을 가지는 것을 특징으로 하는 전자부품소자를 제공한다.
- <25> 이하에서, 본 발명의 양자점 형성방법을 공정과 함께 상세히 설명한다.
- <26> 제 1 공정: 기판의 준비
- <27> (1) 기판의 준비
- <28> 기판을 트리클로로에틸렌(Trichloroethylene, TCE), 아세톤, 메탄올로 각각 5분간 초음파 세척을 실시하여 기판상의 불순물을 제거한 절연막이 도포될 수 있는 기판(1)을 준비한다.

<29> (2) 제2 중간열처리단계

<30> 본 발명에 따른 양자점 형성방법에 의하여 도 6과 같은 다층 구조의 박막을 형성함에 있어서, 생성되는 금속산화물 양자점(4)의 밀도를 조절하기 위하여, 하기 제2 공정을 수행하기 전에 절연체전구체와 용매를 혼합한 용액을 상기 기판(1) 상에 스판코팅 방법으로 피복한 후, 80°C 내지 150°C의 오븐에서 제2 중간 열처리 단계를 수행한다. 상기 제2 중간 열처리 단계를 수행함으로써 양자점(4)의 균질도 및 밀도를 더욱 일정하게 형성할 수 있게 된다. 상기 제2 중간 열처리 단계는 선택적 단계이다.

<31> 상기 용매는 절연체전구체의 종류에 따라 선택하여 사용하므로 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 N-메틸피롤리돈(NMP), 물(Water), N-디메틸아세트아미드(N-dimethylacetamide), 디글리름(diglyme) 중에서 선택되는 1종 이상을 사용한다.

<32> 제 2 공정 : 금속박막층의 증착

<33> 절연체전구체와 반응할 수 있는 금속박막층(2)을 상기 기판(1)상에 물리기상증착법 또는 화학기상증착법을 이용하여 증착한다.

<34> 상기 증착되는 금속박막층(2)의 두께는 원하는 양자점의 밀도와 전구체의 반응성에 따라 상이 할 수 있으나 일반적으로 50 nm이하로 함이 바람직하다. 본 발명에서 사용가능한 금속은 순수 금속 또는 순수 금속의 합금 금속으로서 구리, 아연, 주석, 코발트, 철, 카드뮴, 납, 마그

네슘, 바륨, 몰리브덴, 인듐, 니켈, 텉스텐, 비스무트, 은, 망간 및 이들의 합금으로 구성되는 군으로부터 선택된 것을 사용할 수 있다.

<35> 도 1a는 금속박막층(2)을 기판(1)상에 증착한 결과를 보여주는 도식적 단면도이다.

<36> 제 3 공정 : 절연체전구체 코팅의 형성

<37> 상기 기판(1)상에 증착된 금속박막층(2) 위에 절연체전구체(3)를 스피너팅의 방법을 이용하여 얇게 형성한다.

<38> 본 발명의 절연체전구체(3)는 구리, 아연, 주석, 코발트, 철, 카드뮴, 납, 마그네슘, 바륨, 몰리브덴, 인듐, 니켈, 텉스텐, 비스무트, 은, 망간의 분말 또는 이를 금속의 합금 분말과 반응하여 금속산화물을 석출할 수 있는 절연체전구체이다. 본 발명에서 사용가능한 절연체전구체는 산성 절연체전구체이고, 바람직하게는 카르복실기(R-COOH)기가 포함된 산성 절연체전구체이다.

<39> 상기 절연체전구체(3)는 상기 금속박막층(2)과 흡열반응을 하여 금속산화물을 석출되게 하는 기능을 수행한다.

<40> 도 1b는 금속박막층(2) 위에 절연체전구체(3)가 코팅된 결과를 보여주는 도식적 단면도이다.

<41> 제 4 공정: 중간 열처리

<42> 상기 제 1 공정 내지 제 3 공정에 의하여 상기 금속박막층(2) 및 절연체전구체(3)가 순차적으로 적층된 기판(1)을 80°C 내지 150°C로 중간 열처리를 수행한다. 상기 중간 열처리에 의해 용매가 증발되어 고분자의 점성이 증가하여 모양, 두께의 변화가 없으며 이온의 이동이 제한된다.

<43> 제 5 공정: 열처리

<44> 상기 제 4 공정인 중간 열처리 단계를 거친 상기 금속박막층(2) 및 절연체전구체(3)가 순차적으로 적층된 기판(1)을 질소 분위기의 관상로에서 단계적으로 최고온도가 200°C 내지 500°C, 바람직하게는 250°C 내지 400°C가 되도록 열처리한다. 상기 열처리의 최고온도는 사용하는 금속 및 절연체전구체의 종류에 따라 상기 범위내에서 적절하게 선택한다. 열처리시간도 특정 범위로 한정되는 것은 아니며, 사용되는 금속분말 및 절연체전구체의 종류에 따라 적절한 시간을 선택한다.

<45> 도 1c는 열처리후 기판상에 금속산화물 양자점(4)이 형성된 결과를 나타내는 단면 모식도이다.

<46> 이하에서, 본 발명의 양자점 형성방법을 실시예와 함께 상세히 설명하지만, 이는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것으로 해석되는 것은 아니다.

<47> 실시예

<48> 실시예 1 : 구리산화물 양자점의 형성

<49> 구리를 트리클로로에틸렌, 아세톤, 메탄올로 각각 5분간 초음파 세척한 기판상에 물리기상증착법을 이용하여 증착하였다.

<50> 상기 기판상에 증착된 구리박막층 위에 BPDA-PDA(Biphenyltetracarboxylic dianhydride-p-phenylenediamine)폴리아믹산을 스판코팅의 방법을 이용하여 얇게 형성하였다. 상기 기판을 100℃에서 30분 동안 중간열처리를 수행하였다. 중간 열처리를 수행한 기판을 단계적으로 가열하여 최고온도 400℃에서 1시간 동안 열처리한 후 상온까지 냉각시켜 구리산화물 양자점을 형성하였다. 도 2는 상기 방법에 의하여 형성된 구리 금속산화물 양자점의 투과전자현미경 사진이다. 상기 구리산화물의 양자점은 10 nm 이하의 크기로 균일하게 분포하고 있음을 확인할 수 있다.

<51> 실시예 2 : 아연산화물 양자점의 형성

<52> 실시예 1에서와 동일한 방법으로 구리 대신에 아연을 이용하여 양자점을 형성하였다. 도 3은 아연산화물 양자점의 투과전자현미경 사진이다. 상기 아연산화물 양자점은 10 nm 이하의 크기로 균일하게 분포하고 있음을 확인할 수 있다.

<53> 실시예 3 : 철산화물 양자점의 형성

<54> 실시예 1에서와 동일한 방법으로 구리 대신에 철을 이용하여 양자점을 형성하였다. 도 4는 철산화물 양자점의 투과전자현미경 사진이다. 상기 철산화물 양자점은 10 nm 이하의 크기로 균일하게 분포하고 있음을 확인할 수 있다.

<55> 실시예 4 : 주석산화물 양자점의 형성

<56> 실시예 1에서와 동일한 방법으로 구리 대신에 주석을 이용하여 양자점을 형성하였다. 도 5는 주석산화물 양자점의 투과전자현미경 사진이다. 상기 주석산화물 양자점은 20 nm 이하의 크기로 균일하게 분포하고 있음을 확인할 수 있다.

<57> 실시예 5 : 다층박막의 제조

<58> 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 양자점 형성방법을 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<59> 본 발명의 일실시예에 따른 양자점 형성방법에 의하여 생성되는 금속산화물 양자점(4)의 밀도를 조절하기 위하여, 상기 제2 공정을 수행하기 전에 폴리아믹산과 용매를 혼합한 용액을 상기 기판(1)상에 스판코팅 방법으로 피복한 후, 80°C 내지 150°C의 오븐에서 제 2 중간 열처리 단계를 수행한다. 상기 제 2 중간 열처리 단계를 수행한 후, 본 발명의 일실시예에 따른 양자점 형성방법의 제 2 공정 내지 제 4 공정을 다시 수행한 후, 마지막에 제 5공정을 수행함으로써 양자점(4)의 균질도 및 밀도를 더욱 일정하게 형성할 수 있게 된다.

<60> 도 6은 본 발명의 상기 일실시예에 따른 양자점 형성방법에 의하여 형성되는 다층박막의 제조 공정을 순차적으로 보여주는 단면도이다.

<61> 본 발명에 의해 형성되는 금속산화물 입자들은 다음의 표 1에 예시된 바와 같이 반도체이므로 나노 반도체 양자점이 분산된 유전체는 광소자, 광전소자 등에 응용이 가능하다. 또한 본 발

명에서 제공되는 결과는 신기능을 구현할 수 있는 초고속 광신호 처리소자, 차세대 광자 변조기, 광검출기, 광자도파로 집적 소자, 고효율 정보통신 부품 등에 활용할 수 있고, 철 분말을 이용할 경우  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 가 생성되므로 자기 매체 등 자성을 이용한 부품으로 이용이 가능할 것이다.

<62> 【표 1】

	Cu <sub>2</sub> O	ZnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SnO <sub>2</sub>	CdO	CoO	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NiO	In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
밴드갭(eV)	2.1	3.2	3.1	3.54	2.1	4.0	2.8	4.2	3.9

<63> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 다양한 치환, 변경이 가능하므로 전술한 실시예에 한정되는 것은 아니다.

### 【발명의 효과】

<64> 상기와 같은 본 발명에 의하면, 금속산화물의 양자점의 크기, 밀도, 균질도를 간단히 제어할 수 있는 효과가 있다.

<65> 또한, 본 발명에 의하면, 반도체 성질을 가진 금속산화물을 이용하여 반도체로서 이용 가능한 바, 피복 및 증착방법이 단순하여 대면적 및 다층구조를 가지는 반도체를 제조할 수 있는 효과도 있다.

1020030046036

출력 일자: 2003/10/14

<66> 본 발명에 의하면, 패턴이 형성된 금속박막층 위에 절연체전구체를 피복하여 원하는 부분에만 금속산화물 양자점을 형성할 수 있는 효과도 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

양자점 형성방법에 있어서,

- (a) 금속 박막층(2)을 기판(1) 상에 증착하는 단계;
- (b) 상기 기판(1)상에 증착된 금속박막층(2)위에 절연체전구체(3)를 코팅하여 형성하는 단계;  
및
- (c) 상기 금속 박막층(2) 및 절연체전구체(3)가 순차적으로 적층된 기판(1)을 관상로에서 단계적으로 최고온도가 200°C 내지 500°C가 되도록 열처리하는 단계;  
를 포함하는 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 금속박막층(2)의 금속은 구리, 아연, 주석, 코발트, 철, 카드뮴, 납, 마그네슘, 바륨, 몰리브덴, 인듐, 니켈, 텉스텐, 비스무트, 은, 망간 및 이들의 합금으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 양자점 형성 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 절연체전구체는 금속이 용해될 수 있는 산성 절연체전구체인 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서, 상기 산성 절연체전구체는 카르복실기(-COOH)를 포함하는 산성 절연체전구체인 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서,

상기 (c)단계 이전에 상기 금속박막층 및 절연체전구체(3)가 순차적으로 적층된 기판(1)을 80°C 내지 150°C에서 중간 열처리를 수행하는 단계를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서,

상기 (a)단계 이전에 상기 절연체전구체(3)와 용매를 혼합한 용액을 상기 기판상에 증착한 후, 80°C 내지 150°C로 제2 중간 열처리를 수행하는 단계를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서, 상기 용매는 절연체전구체의 종류에 따라 N-메틸피롤리돈(NMP), 물(Water), N-디메틸아세트아미드(N-dimethylacetamide), 디글리म(diglyme) 중에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 양자점 형성방법.

**【청구항 8】**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 방법에 의해 형성된 금속산화물 양자점이 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 고분자 박막.



1020030046036

출력 일자: 2003/10/14

【청구항 9】

제8항에 기재된 금속산화물 양자점이 분산되어 있는 고분자 박막을 갖는 것을 특징으로 하는 전자부품소자.

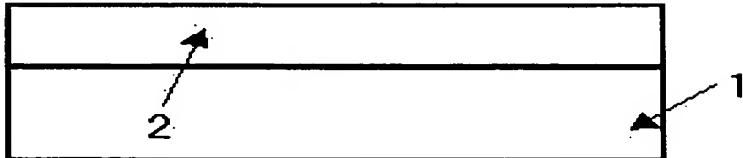


1020030046036

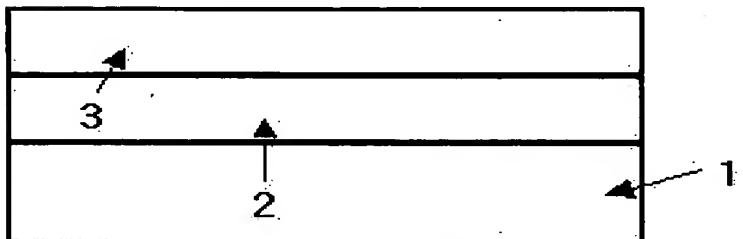
출력 일자: 2003/10/14

【도면】

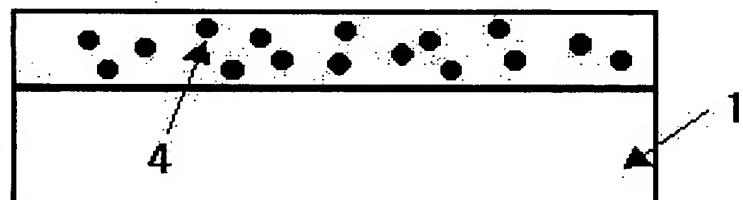
【도 1a】



【도 1b】



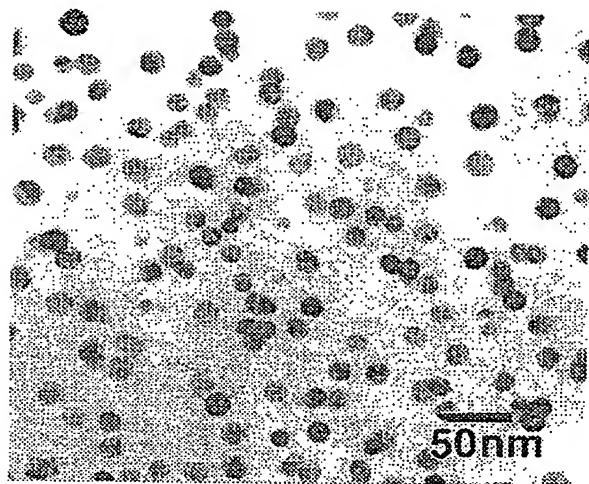
【도 1c】



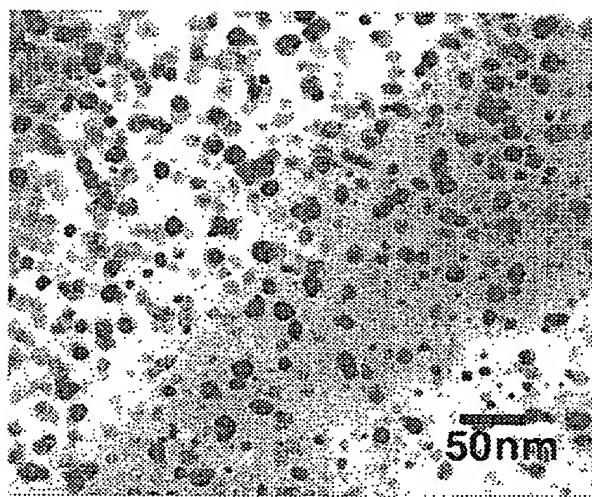
1020030046036

출력 일자: 2003/10/14

【도 2】



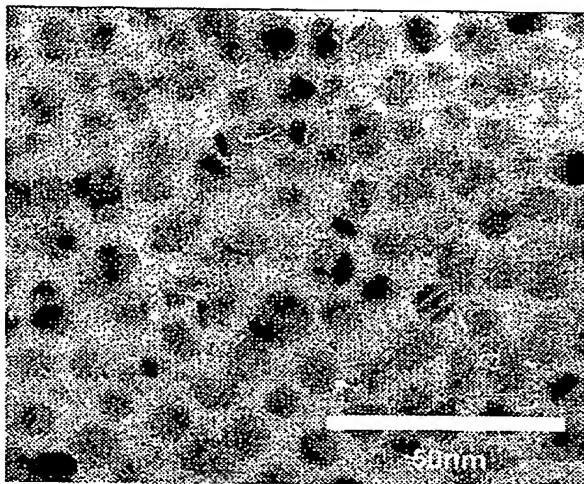
【도 3】



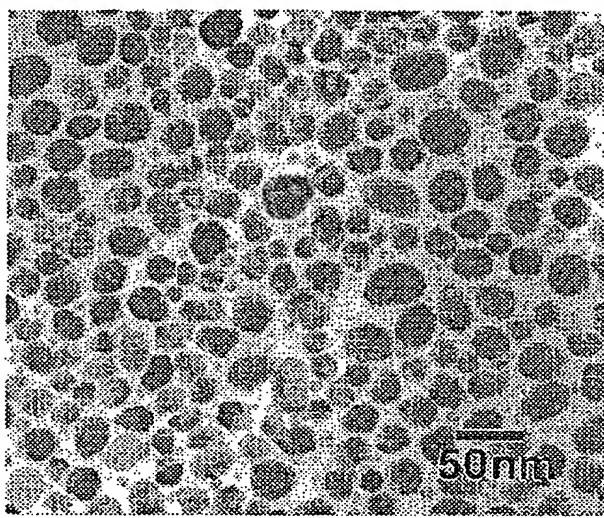
10030046036

출력 일자: 2003/10/14

【도 4】



【도 5】





K20030046036

출력 일자: 2003/10/14

【도 6】

